

## ЧЕЛОВЕК И ЕГО МОЗГ КАК ОБЪЕКТЫ НАБЛЮДЕНИЙ В НЕЙРОЛИНГВИСТИКЕ

### 2.1. Мозг как основа речевой деятельности

Мозг представляет собой сложный объект, многие принципы работы которого не ясны до сих пор, хотя успехи в изучении мозга и громадны. Вот что говорит об этом лауреат Нобелевской премии, американский нейрофизиолог Д. Хьюбел.

\* \* \*

«Наш мозг сложен – говорит интуиция. Мы осуществляем огромное множество сложных актов. Мы дышим, кашляем, чихаем, совокупаемся, глотаем, извергаем содержимое желудка обратно, мочимся; мы складываем и вычитаем, разговариваем и даже рассуждаем, пишем, поем и сочиняем квартеты, стихи, романы и пьесы; мы играем в бейсбол и на музыкальных инструментах. Мы воспринимаем и думаем. Может ли орган, управляющий всеми этими действиями, не быть сложным?»

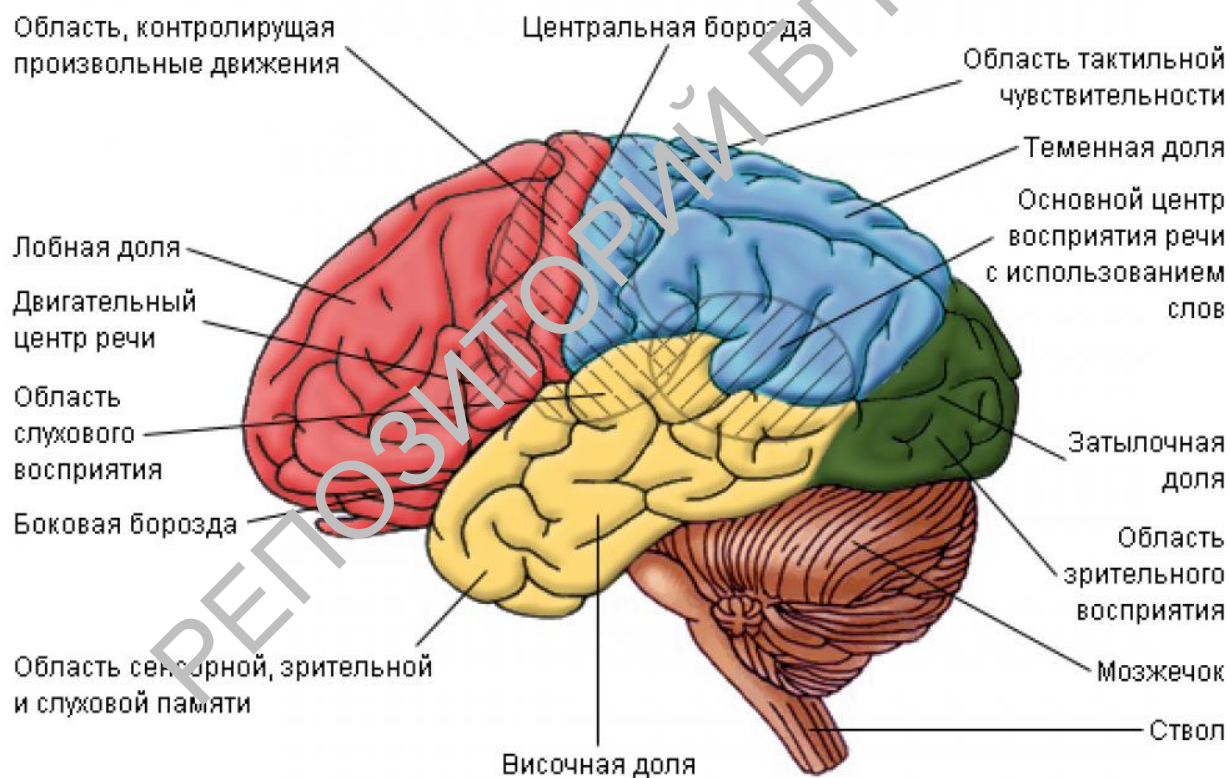


Рис.1. Головной мозг человека.

Следует ожидать, что орган со столь богатыми возможностями должен иметь очень сложное строение. Можно думать, что он по крайней мере состоит из большого числа элементов. Одно это, однако, еще не гарантирует его сложности. Головной мозг содержит  $10^{12}$  (миллион миллионов) клеток – по любому понятию число астрономическое; хотя я не знаю, подсчитывал ли кто-нибудь число клеток в печени человека, было бы удивительно, если бы в ней было меньше клеток, чем в нашем мозгу. И все же никто никогда не скажет, что печень так же сложна, как мозг.

Более веский аргумент в пользу сложности мозга можно усмотреть в соединениях между его клетками. Обычная нервная клетка (нейрон) получает здесь информацию от сотен или тысяч других клеток и в свою очередь передает информацию сотням или тысячам нейронов. Общее число соединений в мозгу, таким образом, должно составлять приблизительно  $10^{14} - 10^{15}$ . Но как это число ни огромно, все же само по себе оно еще не служит надежным показателем сложности. Анатомическая сложность определяется не только числом элементов, но и характером организации, который трудно оценить числами. Можно проводить аналогии между мозгом человека и гигантским органом, печатной машиной, телефонной станцией или большим компьютером, но польза от подобных аналогий заключается главным образом в наглядном представлении о множестве малых частей, смонтированных в определенном точном порядке, функции которых по отдельности или вместе неспециалист уловить не может. В сущности, такие аналогии полезнее для тех, кто совсем не имеет понятия, как работают печатные машины и телефонные станции. В конце концов, для того чтобы получить представление о том, что такое мозг, как он устроен и как обрабатывает информацию, нет другого пути, кроме детального ознакомления с самим мозгом или его частями» (9, 10).

\* \* \*

Головной мозг даже в основных своих анатомических частях является достаточно сложным образованием (описание дается по «Дефектологическому словарю»). Он состоит из переднего, или большого, мозга, межуточного мозга, среднего, заднего и продолговатого мозга. Большой мозг делится продольной бороздкой на два полушария – левое и правое, соединенные мозолистым телом. В самом общем виде внутренняя поверхность мозга выглядит следующим образом (см. рис. 2).

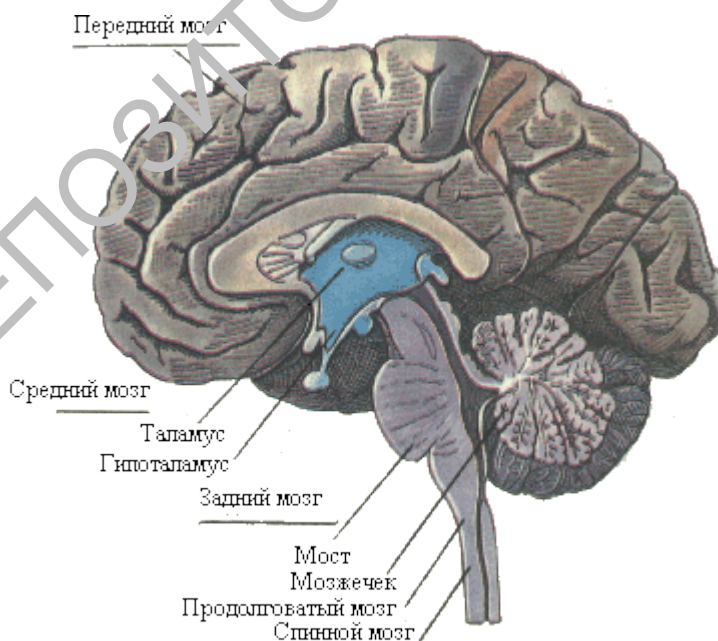


Рис. 2. Внутренняя поверхность правого полушария головного мозга.

**Межуточный мозг** образуется зрительным бугром (таламусом) и подбугровой (гипоталамической) областью. Таламус является центром всех видов чувствительности и эмоциональных ощущений. В гипоталамусе

находятся высшие вегетативные центры, регулирующие обмен веществ, пищеварение, кровообращение, дыхание и т. д. Гипоталамус играет также важную роль в приспособлении организма к условиям внешнего мира путем изменения внутренней среды организма.

На дне межуточного мозга располагается **гипофиз**, через который гипоталамус участвует в регуляции деятельности почти всей эндокринной системы. Межуточный мозг непосредственно анатомически и физиологически связан с корой больших полушарий.

**Средний мозг** образуется четверохолмием, он принимает внешние и внутренние импульсы всего организма (исключая орган обоняния) и участвует в регуляции мышечного тонуса.

**Задний мозг** состоит из Варолиева моста и мозжечка. В Варолиевом мосте расположены ядра нескольких черепно-мозговых нервов, чувствительные и двигательные проводники. Мозжечок является центром равновесия и регулятором координации движений.

**Продолговатый мозг** выступает промежуточным между спинным и головным мозгом. В нем находятся ядра большинства черепно-мозговых нервов, а также чувствительные и двигательные проводящие пути. В продолговатом мозгу расположены центры дыхания, кровообращения, глотания и др.

В центральной части продолговатого и среднего мозга находится сеть нервных волокон с клеточными телами – **сетевидное образование**, которое может угнетать подкорковые центры и тем самым ограничивать приток импульсов к коре.

**Левое и правое полушария** — наиболее крупный и развитый отдел головного мозга. Снаружи полушария покрыты серым веществом, которое образует кору головного мозга. Она имеет толщину от 1,5 до 4,5 мм и состоит из 6 слоев, образованных 16 млрд. нервных клеток, или нейронов. Нервные клетки делятся на множество различных типов по форме, величине и выполняемым функциям. Под корой находится белое вещество, состоящее из нервных волокон. Эти волокна связывают кору с другими отделами центральной нервной системы, а также осуществляют связь между нейронами и их соединение в структуры. В структуре белого вещества имеются скопления серого вещества, образующие подкорковые ядра. Вся кора покрыта извилинами и бороздами, из которых составляются доли: лобная, височная, теменная и затылочная.

**Нервные клетки, или нейроны**, являются основными, хотя и не единственными, «строительными» элементами мозга.

\* \* \*

«Многие видят в нервах подобие нитевидных проводов, по которым распространяются электрические сигналы. Но нервное волокно – это только одна из многих частей нейрона. *Тело* нейрона имеет обычно более или менее шаровидную форму, свойственную многим клеткам (см. рис. 3), и содержит ядро, митохондрии и другие органеллы, выполняющие многочисленные «внутрихозяйственные» функции, о которых

так любят говорить цитофизиологи. От тела клетки отходит главный отросток в виде цилиндрической нити – нервное волокно, передающее сигнал и называемое *аксоном*. Кроме аксона от тела отходит множество других ветвящихся и суживающихся к концу волокон; их называют *дендритами*. Вся нервная клетка – ее тело, аксон и дендриты – одета клеточной мембраной.

Тело нейрона и дендриты получают информацию от других нейронов; аксон передает информацию от данного нейрона другим нейронам.

Длина аксона варьирует в пределах от долей миллиметра до метра и более; длина большинства дендритов не превышает миллиметра. Вблизи своего окончания аксон обычно разделяется на многочисленные веточки, концевые участки которых очень близко подходят к телам или дендритам других нервных клеток, но не соприкасаются с ними вплотную. В этих областях, называемых *синапсами*, информация передается от одной нервной клетки, *пресинаптической*, к следующей – *постсинаптической*.

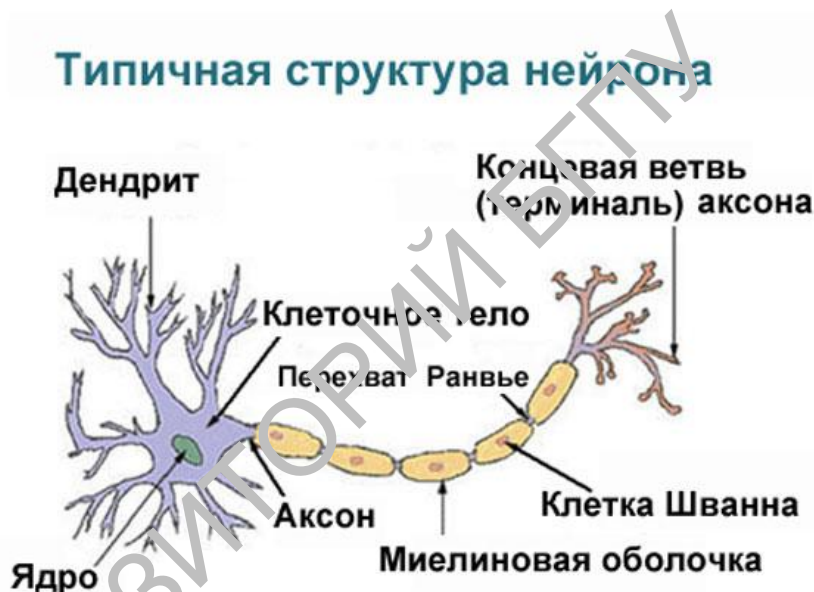


Рис. 3. Главные части нервной клетки – это ее тело, содержащее ядро и другие органеллы, единственный аксон, передающий импульсы от клетки, и дендриты, к которым приходят импульсы от других клеток.

Сигналы в нерве возникают в точке аксона, близкой к месту его соединения с телом клетки; они передаются вдоль аксона, удаляясь от тела клетки, и доходят до области концевых разветвлений. Из окончаний аксона информация передается через синапсы следующей клетке или клеткам – здесь происходит *химическая передача*...

Нервные клетки далеко не одинаковы, они делятся на множество различных типов. Хотя есть и промежуточные формы, в целом это деление на типы достаточно четко. Никто не знает, сколько типов существует в головном мозгу, – их, несомненно, больше сотни, а может быть, и больше тысячи. Нет двух совершенно одинаковых нейронов. Две клетки одного и того же класса примерно так сходны между собой, как два дуба или два клена, а различие между двумя классами можно сравнить с отличием кленов от дубов или даже от одуванчиков. Не следует рассматривать классы клеток как жесткие подразделения: в зависимости от вашей склонности к дроблению или к объединению вы, возможно, в сетчатке и в коре мозга по полсотне типов клеток или всего лишь по полдюжине типов...» (9, 14 – 15).

\* \* \*

Кора больших полушарий головного мозга – это конечная инстанция всех раздражений, поступающих извне и от внутренних органов. Основные функции коры – восприятие, высший анализ и высший синтез всех раздражений, идущих из внешней и внутренней среды, осуществление сознательной деятельности, мышления и речи. В результате деятельности коры больших полушарий образуются все умения и навыки.

Анатомически между левым и правым полушариями существует симметрия, однако функционально полушария асимметричны. В детском возрасте в деятельности мозга симметрия еще преобладает функционально, то есть любая из двух половин мозга может взять на себя работу другой. Так, у детей, получивших черепно-мозговые травмы в одном из полушарий, функции поврежденного полушария может взять на себя другое, неповрежденное. Однако по мере взросления происходит распределение функций между полушариями, закрепление за каждым из них своей «ответственности».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в нейролингвистику: Учеб.-метод. пособие / Сост. В.В. Кузьмич, О.И. Ревуцкий. – Мозырь, 2000.
2. Винарская Е.Н., Пулатов А.М. Дизартрия и ее топико-диагностическое значение в клинике очаговых поражений мозга. Ташкент, 1973.
3. Гируцкий А. А., Гируцкий И. А. Основы нейролингвистики. Мн., 1998.
4. Грановская Р.М., Березная И.А. Интуиция и искусственный интеллект. Л., 1991.
5. Лурия А. Р. Основные проблемы нейролингвистики. М., 1975.
6. Нейролингвистика // Лингвистический энциклопедический словарь. М., 1990. С. 327—328.
7. Прибрам К. Языки мозга. М., 1975.
8. Сергеев Б. Ум хорошо... М., 1984.
9. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. М., 1990.